

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni studij**

**ANALIZA POVRATNOG UTJECAJA FOTONAPONSKE**  
**ELEKTRANE SNAGE 300 kW NA MREŽU HEP-a**

**Diplomski rad**

**Martin Đukić**

**Osijek, 2014.**

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. FOTONAPONSKI SUSTAVI .....	2
2.1. Od fotonaponske ćelije do modula.....	3
2.1.1. Povezivanje fotonaponskih ćelija .....	4
2.1.2. Povezivanje fotonaponskih modula.....	4
2.2. Fotonaponski sustavi koji nisu priključeni na mrežu (autonomni) .....	6
2.3. Fotonaponski sustavi priključeni na elektroenergetsku mrežu .....	8
2.3.1. Fotonaponski sustavi priključeni na mrežu preko kućne instalacije .....	8
2.3.2. Fotonaponski sustavi priključeni izravno na mrežu .....	10
3. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE I NJENI UTJECAJI NA ELEKTROENERGETSKU MREŽU .....	11
3.1. Distribuirana proizvodnja i distribuirani izvori.....	11
3.1.1. Utjecaj distribuiranih izvora na proizvodnju, prijenos i distribuciju .....	13
3.2. Tehnički utjecaji distribuiranih izvora na elektroenergetsku mrežu .....	16
3.2.1. Utjecaj na naponske prilike .....	16
3.2.2. Utjecaj na tokove snaga .....	19
3.2.3. Utjecaj na gubitke .....	20
3.2.4. Utjecaj na kvalitetu električne energije .....	20
3.2.5. Utjecaj na zaštitu.....	23
4. TEHNIČKI OPIS I PARAMETRI FN ELEKTRANE “SOLEKTRA III” I POSTOJEĆE ELEKTROENERGETSKE MREŽE .....	24
4.1. Tehnički opis fotonaponske elektrane “Solektra III” .....	24
4.1.1. Smještaj elektrane.....	24
4.1.2. Karakteristike elemenata elektrane.....	24
4.2. Tehnički parametri postojeće elektroenergetske mreže .....	26

5. ANALIZA UTJECAJA PRIKLJUČKA FN ELEKTRANE “SOLEKTRA III” NA ELEKTROENERGETSKU MREŽU .....	30
5.1. Analiza utjecaja FN elektrane na strujno - naponske prilike u mreži .....	30
5.1.1. Analiza i proračun tokova snaga za opterećenje pri jednom zimskom danu.....	31
5.1.2. Analiza i proračun tokova snaga za opterećenje pri jednom ljetnom danu .....	34
5.2. Analiza utjecaja FN elektrane na kratkospojne prilike u mreži .....	39
5.2.1. Analiza i proračun jednopolnog kratkog spoja .....	39
5.2.2. Analiza i proračun troopolnog kratkog spoja .....	41
6. ZAKLJUČAK .....	42
LITERATURA.....	43
SAŽETAK.....	44
ABSTRACT .....	44
ŽIVOTOPIS .....	45
PRILOZI.....	46

## SAŽETAK

U radu su predstavljeni fotonaponski sustavi, njihove vrste te fotonaponska ćelija koja je osnovni, tj. temeljni element fotonaponskog sustava. Proizvodnja električne energije putem fotonaponskog sustava spada u skupinu distributivne proizvodnje pa je ukratko opisana u radu. Posebno su opisani utjecaji distributivne proizvodnje električne energije na elektroenergetsku mrežu pod kojima mislimo na tokove snaga, gubitke i kratke spojeve. U radu su dani tehnički podaci o FN elektrani „Solektra III“ i promatranom dijelu elektroenergetske mreže na koju se priključuje elektrana. Sve to je bilo potrebno kako bi mogli izvršiti i glavni zadatak ovog rada, a to je analiza utjecaja priključka FN elektrane „Solektra III“ na mrežu HEP-a. Na kraju rada dani su i objašnjeni rezultati analize utjecaja priključka FN elektrane „Solektra III“ na mrežu HEP-a.

**Ključne riječi:** fotonaponski sustav, fotonaponska ćelija, distribuirana proizvodnja, utjecaj distribuirane proizvodnje, analiza utjecaja, tokovi snaga, jednopolni kratki spoj, troopolni kratki spoj.

## SOLAR POWER PLANT 300 kW FEEDBACK IMPACT ON THE ELECTRICAL GRIDSOLAR POWER PLANT 300 kW FEEDBACK IMPACT ON THE ELECTRICAL GRID

### ABSTRACT

This paper introduces solar power systems and its types. The production of electrical energy through solar power plants is categorized as distributive generation. Distribution generation impacts on the electrical grid, such as power flow, losses and short circuits are described in details. This paper contains technical properties of the „Solektra III“ solar power plant. The main assignment of this paper is electrical grid impact analysis for an operating solar power plant in the system.

**Key words:** photovoltaic system, photovoltaic cell, distributive generation, distributive generation impact, impact analysis, power flow, one phase short circuit, three phase short circuit.